

차세대 VoIP 통신개요 및 기술동향

황세진* · 박성순**

1. 서론

최근에 IP 주소를 이용하는 패킷기반 통신의 이용도가 점차 증가하고 있고, 이를 기반으로 하는 서비스 망 또한 그 발전 속도가 빨라지고 있다. 그 영향의 하나로서 VoIP(Voice over IP) 서비스가 최근에 빠른 속도로 퍼져가고 있다.

90년대 이전까지 IP 패킷 망은 문자를 기반으로 데이터를 주고받는 통신망 방식으로 발전되어 왔다. IP 망은 기존의 가입자 별로 독립적인 채널을 제공하는 전화 망(PSTN 망)과는 달리, 여러 가입자들이 하나의 통신 라인을 공유하는 구조를 가지고 있기 때문에 라인을 공유하는 사용자들 각각의 트래픽(traffic) 양에 따라 영향을 받을 수 있다. 이러한 구조는 특정 시점에 다수의 사용자 중에 특정한 사람에 의해 라인을 점유할 수 있게 되므로, 주기적으로 일정한 대역폭(bandwidth)을 보장받아야 하는 음성 데이터를 전송하기에는 매우 부적합한 구조를 가진다[1].

90년도 이후부터 이러한 IP 망 자체의 속도가 매우 빨라지고 있고, ADSL 등의 기술들이 출현하게 됨에 따라서 각 가정이나 일반적인 사무실에 저렴한 가격에 수 Mega 이상의 대역폭을 보장하는 IP 라인이 사용되고, 이를 기반으로 하는 VoIP

서비스의 제공하려는 시도들이 현실화되고 있다. 그 예로서 KT의 통신망 연구소와 노베라옵틱스는 파장분할다중방식(WDM-PON)을 이용한 FTTH 시스템 공동개발에 관한 협약을 맺었다. 이를 이용하여 각 가정에도 2004년까지 100Mbps 이상의 대역폭을 보장하는 라인을 제공하는 기술을 추진 중이다[2].

이러한 단순한 대역폭의 증가 외에도 통신망 상에서 음성 기반 트래픽과 데이터 기반의 트래픽을 구분하고, 이에 따라 흐름의 구분(differentiation)을 수행하는 QoS(Quality of Service) 기술들이 출현하게 되어 VoIP의 기술을 현재 실제 서비스에 적용하는 주요 요소로 적용하고 있다 [2]. 그러므로, 음성 데이터를 가지고 있는 IP 패킷에 대해서는 일반 데이터보다 높은 가중치를 적용하고 문자 데이터를 갖는 IP 패킷에 대해 버림을 수행하여 음성을 담고 있는 IP 패킷의 스위칭/라우팅을 보장하여 음성 서비스를 IP 망상에서 가능하게 하고 있다[3].

이와 같은 VoIP 서비스의 내용을 살펴보기 위한 본 고의 구성은 다음과 같다. 먼저 현재 및 차세대 VoIP 망의 구조를 제시하고, 이 구조에서의 각각의 구성 요소들과 그 기술들을 나열하고, 이후에 각각의 구성 요소들에 대한 상세 사항과 이에 관련한 상용화된 제품과 업체들의 향후 동향들에 대해서 알아본다. 그리고, 이러한 VoIP 망의

* LG 전자 기업통신망연구소 책임연구원
** 안양대학교 부교수

차세대 방식인 무선 상에서의 VoIP 기술에 대해서 살펴 본 후, 이러한 VoIP 기술의 현재 시장 동향과 주력 업체들의 향후 예측에 대해서 기술하고, 결론을 맺는다.

2. 본 론

2.1 VoIP 통신망 구조

VoIP 통신망의 구조를 정의하는 것은 실질적으로는 VoIP 솔루션을 내놓는 업체에 따라, 솔루션의 방식에 따라서 많은 차이가 있다. 본 고에서는 VoIP 망을 단말기까지 IP 망 라인이 연결된 순수 VoIP (Pure VoIP) 망 방식과, 사업자 망까지 IP 망으로 연결되고 이후에는 기존의 PSTN 라인을 사용하는 통합 VoIP (Converged VoIP) 망을 중심으로 살펴본다. 이를 간략하게 살펴보면 그림 1과 같이 나타낼 수 있다.

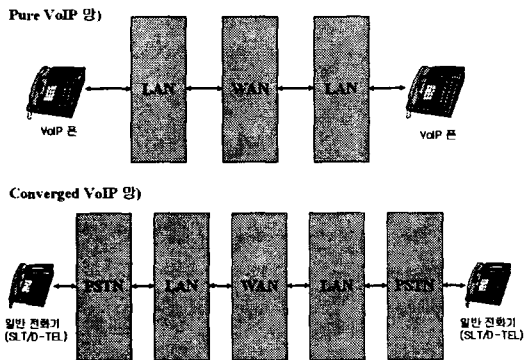


그림 1. 순수 VoIP망과 통합 VoIP망의 통신방식

2.2 VoIP 통신망 개요

2.2.1 Pure VoIP 망

순수 VoIP 망 방식은 각 단말장치까지 이더넷 (Ethernet) IP 망 라인이 유입되는 경우로서, 망에는 스위치와 라우터 등만으로 구성된다. 내부에는 VoIP 프로토콜에서의 가입자 정보와 시그널링 (signaling)을 제어하기 위한 서버로 구성된다. 각

각의 단말은 주로 IP phone으로 구성되고, 내부에는 직접 DSP를 가지고 음성을 RTP 패킷으로 만든다.

그리고, VoIP 폰이 속해 있는 LAN 영역에는 각 VoIP 폰들의 가입자 정보를 유지하고, 이를 관리하는 서버들로 구성되는데, H.323의 경우는 GateKeeper가 위치하게 되고, SIP의 경우에는 SIP 서버가 존재한다.

WAN이나 LAN 영역에서, 음성의 RTP 패킷 전송과 라우팅을 담당하는 스위치와 라우터들은 고품질의 음성전송을 보장하기 위해 QoS 기능을 갖추고 있다. QoS 기능은 가입자에게 제공되는 서비스에 따라 달라질 수 있는데, H.323이나 SIP 등을 통해 음성만을 서비스하는 경우와 이와는 달리 각 사용자에게 데이터 통신에서의 대역폭까지를 보장하는 경우가 있다. 그런데 이 두 경우에 따라 QoS를 적용하는 방식이 달라질 수 있다.

2.2.2 Converged VoIP 망

통합 VoIP방식은 기존의 전화선 망(PSTN)을 그대로 이용하고 여기에 부가 장비 등을 추가하는 방식으로 VoIP 망을 구현하는 경우에 사용한다. 현재 많은 경우가 이러한 형태의 VoIP 망을 구성하고 있다. 이러한 망 구성은 PBX를 판매하는 업체들에 따라, 운영하는 방식에 따라 달라질 수 있다. Avaya의 Succession PBX 시스템에서는 PSTN 신호를 IP로 변경하는 DSP를 보드 하나로 장착하여 IP PBX를 구성할 수 있도록 하고 있다. VoIP 게이트웨이를 이용하는 경우, IP 기반의 라인과 PBX에서의 SLT 라인 등을 연결하여 부가장비를 이용해 구성하는 것도 가능하다. 이 경우, H.323 등의 신호처리를 위한 모듈이 순수 VoIP망의 경우와는 달리 게이트웨이 기능을 하는 보드에 탑재되어야 한다.

소프트스위치(SoftSwitch)를 이용하는 경우에

는 내부에 미디어 게이트웨이, ISDN 국선의 BRI, PRI, 그리고 No 7, E&M과 같은 시그널을 처리하는 시그널링 게이트웨이를 모두 가지고 있어서 이를 통해 착신된 호출들은 SIGTRAN을 통해 제어된다. 그리고, MGCP(Media Gateway Control Protocol) 프로토콜을 통해 미디어 게이트웨이를 제어하여 통신 채널을 열고, 미디어 게이트웨이상의 IP 포트를 통해, 음성 데이터를 주고 받을 수 있도록 제어한다.

2.3 VoIP 통신망의 구성요소

본 절에서는 위에서 기술한 순수 VoIP 망과 통합 VoIP 망에서의 구성 요소에 해당하는 VoIP 폰, IP-PBX 그리고, VoIP 게이트웨이, Media 게이트웨이, 소프트웨어 스위치 각각에 대해서 알아보고, 업체별 제품 동향에 대해 살펴본다.

2.3.1 VoIP 폰

VoIP 폰은 VoIP를 위한 서비스 망에서 어떠한 프로토콜이 사용되는지에 따라 사용 방법이 달라진다. (여기서 사용하는 방법이란, 통화 이전에 설정되어야 하는 초기 값 종류 등을 의미한다.) 이렇게 구분되는 이유는 사용하는 프로토콜에 종속적이기 때문이다. VoIP 폰 역시 IP 망에서 하나의 단말로 역할하기 때문에, 3 계층까지의 IP 패킷

흐름을 통제하고 관할하기 위해 요구되는 서브넷 마스크나 라우터의 주소 등을 먼저 기입하고, 이에 부가적으로 H.323이나 SIP의 경우에는 각각 H.323 GateKeeper와 SIP 서버의 IP 주소를 입력하게 되어 있다. 통화를 시도하는 경우, 서비스 망의 GateKeeper와 SIP를 통해 사용자 인증절차를 갖게 된다. 내부적으로는 DSP를 가지고 있어, DSP를 통해 음성을 RTP 패킷으로 변환한다. 이러한 VoIP 폰 제작/생산 업체들은 실질적으로 이러한 음성 외에 비디오 전송기능 또는 기타 IP망 상에서 가능한 부가 기능을 구현하고 제공하는 것을 실현하고 있는 경우가 많다. Video 폰의 경우를 큰 예라고 할 수 있겠다. 이를 위해서 VoIP 폰은 비교적 고속의 마이크로 프로세서 등의 요소를 모두 갖추고 있다.

아직까지 이러한 IP 폰은 30~50만원대까지의 고가로서, 손쉽게 설치하기에는 경제적으로 부담이 큰 것으로 인식되고 있다. 다음 표 1은 사업자별 IP Phone의 특성과 가격을 개략적으로 나열하고 있다.

2.3.2 IP-PBX

IP-PBX는 VoIP 게이트웨이 보드에서 IP 채널이 아닌 다시 PSTN 채널로 회선을 우회시키는 기능을 제공해야한다[4].

표 1. VoIP 폰 비교표 (on the NET. 2003/09)

| 업체 | VoIP 폰 모델 명 | 가격 | 특징 |
|-----------------|---------------|----------|--------------------|
| Nortel Networks | i2004 | 30만원대 | 개인 디렉토리등의 부가서비스 지원 |
| Cisco | 7900시리즈 | 30~80만원대 | XML 기반 서비스 |
| Alcatel | 4400시리즈 | 50만원 미만 | VoIP 지원 |
| 일레자인 | ESP1202 | 15만원대 | H.323/SIP 지원 |
| 줄티스 | ZIP | 16~40만원대 | PoE 지원 |
| 지멘스 | optiPoint | 50만원대 | IP PBX와의 연계 기능 |
| 폴리콤 | IP600 | 60만원대 | 다양한 단축키 |
| LG전자 | LIP-1000/2000 | 70만원대 | 2 포트 LAN 스위치 |

IP-PBX의 VoIP 게이트웨이를 통해 IP 폰과 일반 전화기의 통화를 시도하는 경우 기존의 일반전화기만을 통하였을 때 사용할 수 있었던 많은 부가 기능들(예를 들어, Call Holding, Call Recording, Call Pickup 등)을 사용할 수 있는지에 대해서는 약 70~90% 정도까지가 가능한 것으로 같은 통계가 나와있다[5]. 표 2는 이러한 상황을 보여주고 있다. 본 표에서 특이한 사항은 PoE(Power of Ethernet)이 지원될 경우, 현재 IP-PBX 스위치 등에 유입되는 IP 라인을 연결만 하면 IP Phone이 전원 공급이 되는 기능을 가지고 있어 전형적인 기존의 전화기와 IP전화기가 거의 같은 방식으로 동작하게 하는 것을 볼 수 있다.

IP-PBX는 기존의 PBX에 H.323이나 SIP와 같은 VoIP 프로토콜 시그널링 기능을 지원하면서, 또한 음성을 RTP 패킷으로 변환하는 DSP를 장착하고 있는 VoIP 게이트웨이 보드를 가지는 시스템을 의미한다. VoIP 게이트웨이 보드는 기존의 PBX에 해당하는 설정 외에 VoIP 프로토콜에 해당하는 내용을 설정하는 기능을 동시에 지원하고, DSP 내부 CODEC을 제어하여 상대방의 VoIP 게이트웨이 단에서 처리 가능한 형태로 데이터를 전송하는 기능을 수행한다.

VoIP 게이트웨이 보드는 기존의 TDM(Time Division Multiplexing) 단에서 처리되던 음성을 인터페이스하는 모듈과 RTP형태의 음성 패킷을 인터페이스하는 모듈을 모두 가지고 있다. Avaya 경우에는 아직도 IP 망이 TDM기반 PSTN보다 확실하게 음성 서비스 질을 보장하지 못하는 것을 고려하여, IP 망이 갑자기 통신두절 상태가 되거나 음성 질이 어느 레벨이하로 떨어지는 경우에는 VoIP 게이트웨이 보드에서 IP 채널이 아닌 PSTN 채널로 회선을 우회시키는 기능들을 부가적으로 제공하고 있다[4].

2.3.3 VoIP 게이트웨이

VoIP 게이트웨이는 기본적으로 미디어 게이트웨이에 H.323과 SIP 등에서의 시그널링을 위한 모듈이 통합되어 있는 것으로 볼 수 있다. 미디어 게이트웨이는 내부적으로 미디어 통신 채널을 어떤 식으로 열 것인지 하는 기능에서 MGCP 등의 프로토콜에 의해서만 채널을 여는 것에 반면, VoIP 게이트웨이는 새로운 호출 데이터가 유입되는 것을 프로토콜 분석 등을 통해 열고, 이를 제어하고 종료한다. 그리고, PSTN과 IP단에서 발생하는 이벤트들을 인식하고, 이것을 상위의 호 제어부(Call Controller)에 통보하는 기능까지도 담당한다.

표 2. (BUSINESS COMMUNICATIONS REVIEW, 2003/02))

| | 3COM NBX | Avaya IP Office | Mitel 3300 | Verical Instant Office |
|--|------------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------------|
| Systems tested | 3 COM Superstack 3 NBX(2002/08) | IP Office 403 (1.3 Beta version) | 3300 Integrated Comm. Platform(2002/10) | Instant Office 6500(2002/10) |
| Station Interface | Analog IP | Analog, Digital, IP | Analog, IP, Digital, Wireless | Analog, Digital, IP |
| CODEC supported | G.711/723.1 | G.711/723.1/729a | G.711/729a | G.711/729a |
| Is Voice Activity Detection Supported? | Yes for all CODEC | Yes for all CODEC | NO | Yes for all CODEC |
| PoE | YES | YES | YES | YES |
| Cost per station | \$ 677 | \$ 378 | \$ 395 | \$ 670 |
| Percentage of 38 station feature supported | 72% | 79% | 91% | 58% |

2.3.4 스위치(Switch)와 QoS aware 라우터 (Router)

스위치와 라우터는 IP 기반 망에서 반드시 요구되는 필수 요소이다. IP 기반 망에서 스위치는 일반적인 경우에 IP 패킷의 2계층 MAC 주소까지만을 보는 기능을 수행하고, 라우터는 3 계층의 IP 주소까지를 볼 수 있도록 되어 있다. 라우터나 스위치가 IP-PBX 경우에는 자체적으로 장착되는 경우도 있고, 외부의 라우터나 스위치를 갖도록 구성된다.

라우터나 스위치가 이러한 VoIP 망에서 사용될 경우, 반드시 QoS(Quality of Service)가 보장되는 기능을 제공하고 있어야 한다. 음성 패킷은 초당 최고 8Kbps의 대역폭(G.711인 경우)을 보장해야 하기 때문에 이러한 필수 기능이 들어간다. 스위치에서는 일반적인 저가형 LAN스위치와는 달리 VoIP 폰 등을 위한 PoE 기능을 제공해 주는 것이 좋다. 스위치 경우에는 최근 속도가 매우 빨라져서 QoS에 대해서 그리 고려할 대상이 아니지만, 라우터에서는 WAN 대역폭이 매우 작은 경우가 많기 때문에, (특히 ISDN 이나 일반 CO라인을 이용하는 경우) 이 경우에는 적은 대역폭을 데이터와 음성이 나누어 사용한다는 개념으로 QoS의 관리가 이루어져야 한다. 이와는 다르게, 스위치와 라우터 사이에 하나의 브릿지 형태로 음성 트래픽과 데이터 트래픽을 조절하는 QoS 조절기가 사용될 수도 있다.

QoS는 VoIP 망에서 가장 핵심적이고 필수적인 기능이다. VoIP 게이트웨이에서 아무리 음성 패킷 변환을 잘 지원해도, 미디어(media) 공유라는 IP에서의 근본 목표는 최종 사용자로 하여금 깨끗한 음질을 듣도록 보장해 주지 못하는 원인이 된다. 이 기술은 VoIP 실현을 결정짓는 매우 중요한 요소로 다루어지고 있다. 현재 시장에 출시된 IP-PBX 또는 VoIP 게이트웨이 등에서 이러한

QoS 기능을 위해 최소한 IP 패킷의 TOS 필드에 값을 지정하는 기능 등이 지원되고 있다. 본 절에서는 VoIP 망에서 QoS를 보장할 수 있는 방법을 간략히 알아본다.

2.3.4.1 소프트웨어적인 처리 방법

QoS 기능은 시스템이 다루는 총 대역폭을 모두 처리하고 남은 자원으로 수행되어야 한다. 그러나, 일반적인 경우 장비 개발업체들의 경우 필드에서 실질적으로 이렇게 QoS 기능을 위해 총 대역폭을 처리하고도 남은 만큼의 고가의 하드웨어와 소프트웨어를 구성하는 경우는 극히 드물다. 즉, 현재 만들어진 라우터 또는 VoIP 게이트웨이 등의 보드에서 QoS 기능을 프로그래밍하여 넣는 방식으로 구현되는 것이 대부분이다. 본 고에서는 이러한 경우를 소프트웨어적인 QoS 구현이라고 명명한다.

일반적으로 내부 로컬 LAN 대역폭은 대부분 100Mbps 또는 수십 Mbps인 경우가 많다. 그 이유는 100Mbps 스위치 가격이 하락하고 있고, 또한 몇 만원 단위의 금액으로 각 PC에 100Mbps를 지원하는 랜 카드를 장착하고 있기 때문이다. 이런 장비들에서 급격한 트래픽이 WAN으로 발생한 상황에서, 그 근처 위치에서 VoIP 폰을 사용하여 누군가 전화 통화를 시도한다고 가정할 때, LAN과 WAN을 모두 관할하는 라우터 장비나 QoS 장비에서는 모든 IP 패킷 내부를 들춰보고, 패킷이 IP 폰에서 나온 것이면, PC에서 흘러나온 다른 패킷을 모두 버리는 상황이 발생해도 이것을 감수하면서 VoIP 트래픽의 원활한 흐름을 보장해주어야 한다.

리눅스 운영체제를 사용하는 경우에는 CBQ(Class Based Queuing)[6,11]를 기반으로 데이터 트래픽을 위한 트래픽 클래스와 음성 통신을 위한 클래스를 각각 1개씩 정의하고, 음성통신을 위한

클래스를 보장하면서 최고 우선 순위를 갖는 클래스로 지정하여 스케줄링되도록 하여야 한다. 그리고, 네트워크의 입력 단(LAN에 연결된 쪽)에 존재하는 큐에서 버퍼 오버플로우가 나지 않도록 또한 주의해야 한다. 현재 QoS 기술이 대부분 출력 버퍼 쪽에 관련된 것이므로, 출력 버퍼 쪽으로 오기도 전에 입력 버퍼의 과도한 데이터 트래픽에 의해 점유되는 현상을 막아야 한다. 이러한 작업이 필요한 이유는 내부 LAN 쪽의 최대 통신 대역폭을 소프트웨어적인 처리로 모두 소화해낼 수 없고 입력버퍼의 패킷을 출력 쪽으로 모두 처리하고 이동시킬 수 있는 것을 보장할 수 없기 때문이다.

2.3.4.2 하드웨어적인 처리 방법

최근 100Mbps 라인을 2개 이상의 채널에 하나의 칩으로 처리할 수 있도록 하드웨어가 구성되고, 판매되고 있다. 이러한 칩들은 패킷의 라우팅과 트래픽 엔지니어링을 위한 용도로 구성되는데, Intel의 경우에는 ARM 계열의 코어를 내부에 가지고 있어서 여기서 IP 패킷을 고속으로 처리할 수 있도록 하는 네트워크 프로세서들이 출시되었다[6]. 이러한 것 외에도 많은 업체들에서 상용 네트워크 프로세서들을 내놓고 있는데, 이러한 칩들을 이용하여 QoS 를 지원하는 경우에는 2.3.4.1 절에서 언급한 것과 달리, 유입되는 모든 패킷들을 처리하고도 QoS에 관련된 기능을 수행할 충분한 성능을 네트워크 프로세서들이 가지고 있으므로, 매우 안정적으로 서비스 할 수 있다. 또한, QoS를 단순히 IP 수준에서만 수행하는 것이 아니라, IP 주소와 MAC 주소 또는 TOS 필드 등에서 다양하게 수행할 수 있으므로, 사용자에게 보다 많은 선택을 제공할 수 있다는 장점이 있다. 그러나, 매우 cost가 높다는 단점이 있다.

2.3.4.3 QoS 방법에 대한 현재 동향

국내에서는 패킷티어, 라드웨어, TopLayer 등

의 업체들이 있다. 패킷티어에서는 초기에 순수 애플리케이션 기반의 IP 망에서 7계층 수준까지의 트래픽 제어기능과 QoS 기능을 갖춘 Packet Shaper를 출시하였고, 현재에는 이 모든 것을 하드웨어 기반으로 처리한다는 점에서 차이가 있다. 또한 QoS 기술들 대부분이 IP 패킷들을 매우 면밀히 본다는 점을 고려해 보안기법들과 함께 연동되어 사용되는 경우도 많이 있다. 실질적으로 통신보안 관련 장비들이 어느 정도의 QoS도 보장해 주는데, 라드네트워크의 라드웨어는 이러한 점을 이용해, 보안 솔루션과 QoS 기능이 같이 수행되는 것을 내놓고 있다. TopLayer의 AppSwitch 역시 7 계층 수준에서의 QoS 제어기능을 수행한다.[7-10]

VoIP 통신 표준들에서 많은 경우에 RTP 패킷이 주로 음성통신을 위한 전송을 위해 사용하는 데, 이를 위해 우선적으로 호출 접속(Call Setup) 이후의 순수 미디어 송수신만을 가능하도록 제안되는 것이 대부분이다. 데이터 망에서 트래픽이 과도하게 이루어질 가능성이 높은 환경에서는 시그널링을 위한 패킷이 QoS 관리 대상에 들어가도록 유도해야 한다. 그렇지 않은 경우, 시그널링 조차도 매우 큰 지연(delay)을 발생시킬 가능성이 있어 VoIP 폰을 사용하는 사용자가 다이얼 업을 한 후에 채널이 열리기까지 긴 묵음상태를 감수해야 하는 문제가 발생할 수 있다. RTP를 기반으로 하는 것은 DiffServ와 RSVP를 채용하여 운용하는데, RSVP같은 경우에는 망의 에지와 내부에 존재하는 라우터와 게이트웨이에 모두 프로토콜이 연동되어야 하므로, 채용하는데 많은 문제가 따를 수 있다. DiffServ 같은 경우, 단말에서는 IP 패킷의 TOS 필드에 태깅만을 수행하고, TOS 필드에 따라서 패킷을 어떻게 처리할지 스케줄링 파라미터만을 라우터에 설정하면 되므로, RSVP에 비해 보다 유연하게 처리할 수 있다. 이 경우 반드시

라우터에 TOS 필드에 대한 스케줄링 파라미터 설정이 가능해야 한다는 제약이 따른다.

2.4 차세대 VoIP 망의 진화

차세대 VoIP 망 구조는 NGN(Next Generation Network) 망으로 진화할 것이라고 예측되는 것이 일반적이다. NGN이 VoIP만을 위해 제안된 망 개념은 아니다. 기존의 VoIP 망은 그 이전의 Peer-to-Peer 방식의 통신 프로토콜이 점유하던 망을 기반으로 탄생하였다. 반면 NGN은 기존의 PSTN 망과 소프트스위치의 연동을 위해 트렁크 게이트웨이가 위치하고 있다. 또한 Peer-to-Peer 방식의 프로토콜을 사용하는 망이 아닌 통신망 상에 존재하는 많은 장비들(거의 많은 경우가 게이트웨이가 될 것이다)을 클라이언트-서버 방식을 이용하는 프로토콜을 이용해 제어하고, 이를 이용하여 통신하겠다는 것이다. 이러한 망의 장점은 Peer-to-Peer 기반 프로토콜에 비해 게이트웨이나 중간 노드들의 변경을 수행하지 않아도 손쉽게 단말기 수준에서의 서비스를 다양화시키고 수정/개발할 수 있다는 점이다. 이러한 NGN 개념을 반영한 최상위의 구성으로 소프트스위치가 있다. 소프트스위치에는 같은 수준의 장비로 멀티미디어 서버, 애플리케이션 서버, 시그널링 게이트웨이가 있다. 서로 다른 많은 인터페이스, xDSL, IP, ATM 등의 연결을 위해서는 미디어 게이트웨이가 있다. 미디어 게이트웨이는 IP 패킷을 수많은 다른 미디어를 통해 전달하는 기능을 수행하고, 이를 위해, Megaco/H.248 등으로 명령을 내린다 [12,13].

이러한 NGN 망에서 음성을 비롯한 미디어 통신을 위해 사용될 통신 프로토콜로 SIP(Session Initiation Protocol)이 있다. SIP는 IETF에서 개발된 프로토콜로서 H.323과 경쟁하고 있는 모델

이다. SIP 프로토콜이 탑재된 단말에서 통신을 시작할 경우 자신의 E-mail 주소와 상대방의 E-mail 주소를 가지고, INVITE 메시지를 보내는데, 이 메시지는 먼저 Location 서버에게 전달된다. Location 서버가 직접 통신을 시작한 단말로 ACK을 할 수도 있고, 이것이 상대방 단말로 INVITE 메시지를 보내어 두 개의 호를 중재할 수도 있다. 호 설정과 이를 제어하기 위한 언어로는 VXML이 사용되고, 따라서 현재 HTTP와 같은 최상위에서의 서비스 프로토콜의 연결도 용이하다. WEB 페이지 상에 Link Pointer로 SIP 주소를 기재하고, 사용자가 이것을 클릭하면, SIP 연결을 맺는 경우에는 바로 VXML 페이지를 제어하여 SIP 측에서 다양한 서비스를 만들 수 있다. 즉, H.323과 달리 프로그래밍이 가능한 사용자 인터페이스를 제공하고, 이러한 것을 이용하여 다양한 애플리케이션의 개발 등이 가능해졌다. Sun Microsystems에서는 WEB에서의 JAIN과 같은 인터페이스 규격을 제안하고, 이것은 VXML을 이용하여 SIP 서버와의 연동이 가능한 구조를 갖는다. 그외에도 애플리케이션 수준에서 SALT, VXML, SOAP 등과 같이 서비스 표준 기반을 제공하려는 노력이 이루어지고 있다.

또한 NGN에서의 다양한 미디어를 다루고 이를 제어하는 것에 대해서는 IETF와 ITU에서 공동 개발된 Megaco/H.248이 있다. 앞의 SIP는 단말 수준에서의 애플리케이션 프로토콜이라고 한다. Megaco/H.248 이전 버전이라고 할 수 있는 MGCP(Media Gateway Control Protocol)는 애플리케이션 하위의 전송 수준에서의 서로 다른 전송 미디어 간의 통신을 가능하게 하는 제어 프로토콜이다. 기존의 H.323과 같은 프로토콜이 단순히 음성의 전송을 위해서 개발되었다면, 전송 단에서는 모든 채널이 음성 RTP 데이터를 송수신할 수 있는 상태로 stand-by해야 하는데, NGN

에서는 다양한 미디어가 다양한 종류의 망에서 송수신될 수 있도록 하게 하기 위해 서로 다른 망(xDSL 등등)을 총괄하는 미디어 게이트웨이들을 제어하는 프로토콜이 또한 필요하다. 이러한 개념으로 MGCP와 Megaco/H.248이 나왔다[14].

2.5 무선(Wireless) VoIP 기술

최근에 이르러서는 휴대 인터넷 기술이 발전하게 되면서, IMT-2000 TDD(Time Division Multiplexing) 용 주파수를 휴대 인터넷에 배정하려고 하고 있다. TTA(한국 정보통신기술 협회)에서는 국내 휴대 인터넷 기술 표준으로 HPI를 채택하는 등 HPI 기술이 국내 4G 시장을 겨냥한 유력한 기술로 부상하고 있다. 데이콤은 세계최초로 무선 LAN기반 휴대 인터넷 시스템을 개발했다고 이미 밝혔다. 데이콤의 기술은 IEEE802.11 a/g기반 기술로 2.3GHz 대역에 적용 가능하고, 최고 54Mbps의 초고속으로 휴대 인터넷 서비스를 지원할 수 있다.

이러한 무선망의 적용대상은 일반 휴대전화 뿐만 아니라, 각 가정에서 사용되는 가전제품(Home Appliances)에도 가능하다. 무선망에서의 단말기 종류와 수는 유선에 비해 매우 급증할 수 있는 가능성이 있고, 이를 위해 기존의 IPv4를 사용하지 않고, IPv6 사용을 많이 고려하고 있다. IPv6는 각 단말기의 프로토콜 스택에 장착되고, 그 하부에는 RFID(Radio Frequency Identification)이 장착되어, 각 단말기마다 특정 주파수 대역의 ID를 가지고 있어 가시선(Line-of-Sight) 제한을 받지 않고도 단말기 인증이나 위치추적 등의 관리가 가능해지는 것을 차세대의 무선기반 서비스라 본다.

IPv6는 IPv4에서 단순히 3비트의 TOS 필드만을 제공하고 있음에 반해서, Flow Label이라는 보다 많은 비트를 제공함으로써 IPv4보다 다양한 QoS

기술을 적용할 수 있는 여지를 제공한다. IPv6를 VoIP에 적용하는 경우, IPv4와는 달리 IP가 이동성에 따라서 변경되는 경우가 발생하지 않으므로, IP 변경에 대해서 고려할 필요가 없고, 이에 따라 처리가 매우 간단해 질 수 있다. IPv6는 현재 All-IP network에서의 무선을 모두 하나로 묶는 Core 망의 프로토콜로 사용하기 적절할 것으로 인식되고 있다[13].

3. 결 론

VoIP 시장은 현재까지 많은 발전을 거듭해왔고, 표준화 등의 연구 또한 빠른 속도로 진전이 되어 왔다. NGN의 출현은 이러한 VoIP 통신망의 발전을 한층 촉진하는 역할을 가져오고 있다. 이러한 발전은 무선 LAN을 기반으로 하는 IP 망에서의 VoIP를 구현하는 것으로 전이하고 있다. 한국통신은 무선 랜 시장을 향후 약 10배정도 더욱 커질 것으로 보고있고, 무선을 기반으로 하는 IP 망이 커다랗게 성장할 것으로 예측하고 있다.

반면에 특정한 서비스 망, 특히 현재 Frame Relay같이 QoS 보장을 가능하게 하는 서비스 망을 사용하는 은행권 등의 경우에는 VoIP를 위해 고가의 게이트웨이나 IP-PBX 시스템의 새로운 장비를 도입하지 않고도 가능하다. 따라서 이러한 부문에서는 시장 형성이 어려운 점도 있을 수 있다. 그리고, 기존에 전세계적으로 퍼져있는 TDM 기반 망을 일시적으로 교체하는 것도 어려움이 많고, 점진적으로 발전하더라도 그 발전 속도는 매우 늦으리라고 예측된다. 이는 IP 망에서 현재 TDM기반의 망을 기반으로 하는 통화 음질을 보장할 수 있겠는가 하는 점에서 일반 사용자들의 의문을 가지고 있기 때문이다. 그렇기 때문에 QoS 기술을 기반으로 현재 많은 노력이 이루어지고 있다.

본 고에서는 이러한 VoIP 망에 대해 살펴보고, 업계에서의 자세와 차세대 VoIP 경향을 기술하였다. 본 고에서 참고한 자료들은 2002년 이후의 내용을 기반으로 하여 조사되었고, 이에 대해서 현재 업계에서 진행된 내용이 있다면 논지의 내용과 변경된 사항이 있을 수 있으나, 이는 충실히 참고된 문헌에 의존했다는 점을 부연하며 논지를 마치고자 한다.

참 고 문 헌

[1] Matthew F. Michels, "Designing VoIP Networks: Lessons from the Edge", Business Communications Review, pp.42-48, March 2003.

[2] "유선, 무선을 만나다", Tele.com, pp.42, 3월호, 2003년.

[3] Eric Krapf, "Is it Time for PSTN VoIP?", Business Communications Review, pp.4, March 2003.

[4] <http://www.avaya.com>

[5] Ken Percy, Randy Birdsall, Diane Poletti-Metzel, Eric Reichard, "BCR Best-In-Test-SME IP-PBX Systems", Business Communications Review, pp.28-46, February, 2003.

[6] <http://www.linux.org>

[7] <http://www.intel.com>

[8] <http://www.packeteer.com>

[9] <http://www.radware.com>

[10] <http://www.toplayer.com>

[11] Paul Ferguson and Geoff Huston, "Quality of Service, delivering QoS on the Internet and in Corporate Networks", John & Wiley, 2001.

[12] Eric Krapf, "Managing Converged Networks", Business Communications Review, pp. 10-13, March 2003.

[13] Craig J. Mathias, "The Evolution of Wireless LAN infrastructure", Business Communications Review, pp.48-52, March 2003.

[14] Eric Kapf, "The Blackout And VoIP", Business Communications Review, pp.10-12, September 2003.



황 세 진

- 1989년 3월~1993년 2월 건국대 전자계산학과 학사
- 1993년 3월~1995년 2월 고려대 컴퓨터 학과 석사 (전공 : 컴퓨터 아키텍처, 컴파일러)
- 1995년 3월~1999년 7월 고려대 컴퓨터 학과 박사 (전공 : 컴퓨터 네트워크)
- 1999년 8월~2001년 8월 VoIP 제공을 위한 IP-PBX 시스템 개발에 참여
- 1999년 8월~2002년 2월 VoIP용 QoS장비개발
- 1999년 8월~현재 LG 전자 기업통신망연구소 책임연구원 H.323 VoIP프로토콜과 PSTN의 양방향 접속가능 VoIP enabled UMS(Unified Messaging Systems)개발 중.
- 관심분야 : 캐쉬 메모리 구조, 고성능 마이크로 프로세서, 컴파일러, Linux, 운영체제, QoS, Traffic Engineering, NGN
- E-mail : hwangs89@hotmail.com



박 성 순

- 1984년 2월 홍익대학교 전자계산학과 졸업
- 1987년 2월 서울대학교 대학원 계산통계학과 졸업 (석사)
- 1994년 2월 고려대학교 대학원 전산학과 졸업 (박사)
- 1996년 12월~1998년 2월 Northwestern 대학교 Post-doctoral Fellow
- 1998년 7월~1998년 8월 Northwestern 대학교 방문연구원
- 1999년 5월~1999년 8월 IBM T.J. Watson 연구소 방문연구원
- 1994년 3월~현재 안양대학교 부교수
- 관심분야 : 컴퓨터 네트워크, 병렬 입출력시스템, 스토리지 시스템.
- E-mail : sspark@aycc.anyang.ac.kr